

АВТОМАТИЧНА ПОБУДОВА ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ «СТРУКТУРА-ІЗ-РУХУ»

Ю.Д. ПРИЛУЦЬКА^{1*}, А.О. ДАШКЕВИЧ²

^{1.} *магістрант кафедри геометричного моделювання та комп'ютерної графіки,
НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

^{2.} *доцент кафедри геометричного моделювання та комп'ютерної графіки,
канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

**email: paris.aka.lionfur.gmail.com*

Тривимірні сцени і об'єкти зараз застосовуються майже для всього – наприклад, для наукових, розважальних та медичні цілей. 3D-реконструкція об'єктів – основна технологією широкого спектру областей, наприклад, геометричне моделювання, комп'ютерна графіка та анімація, медична візуалізація, віртуальна реальність і так далі [1]. Тож 3D-реконструкція є актуальною для дослідження через свою популярність та стрімкий розвиток. Всі методи 3D-реконструкції можна згрупувати в дві категорії: активні і пасивні. Активні методи не є вдалими, на нашу думку, адже чинять вплив на об'єкт та потребують контакту, що не завжди можливо. Пасивні методи на відновлюваний об'єкт ніякого впливу не роблять, так як використовують відбите або випромінюване поверхнею об'єкта світло. На вхід подається набір зображень або відеопотік, за якими і відновлюють тривимірний об'єкт або сцену [2]. Для наших цілей пасивні методи є більш доречними.

Метою дослідження є отримання базового мешу реального об'єкта, придатного для подальшої обробки у 3D-редакторах. Для досягнення поставленої мети було поставлено два завдання – проаналізувати теоретичну частину тривимірної реконструкції і зробити огляд програмного забезпечення та створити датасет для подальшої побудови мешу.

За результатами вивчення теоретичної частини та огляду ПЗ для роботи було обрано VisualSFM і MeshLab. Перший етап – створення фотографій. Дослідження в друкованих виданнях і всесвітній павутині показало відсутність вимог до фотографій для VisualSFM. Інструкції та рекомендації щодо їх створення також відсутні. У доступних джерелах є окремі зауваження і поради користувачів мережі, чого замало для отримання придатних зображень. В ході дослідження роботи було створено кілька датасетів, що дозволило краще зрозуміти принципи роботи програми та розробити поради щодо створення фотографій. Для подальшої роботи було обрано датасет «Заєць» (рис. 1).

Наступний етап – генерація меша у програмі MeshLab. Після імпорту розрідженої хмари точок ми замінили її на ущільнену, а потім спростили для пришвидшення обчислень. Спрощена хмара містить всього 50000 вершин. Результати роботи MeshLab наведено на рис. 2.

Отримана модель не є ідеальною з ряду причин. Поліпшити отриману модель можна за допомогою якісного освітлення, використання камери з високою якістю зображень, більш ретельним видаленням шуму і так далі.

Подальший напрямок досліджень – це удосконалення процесу створення фотографій і поліпшення підсумкової 3D-моделі.

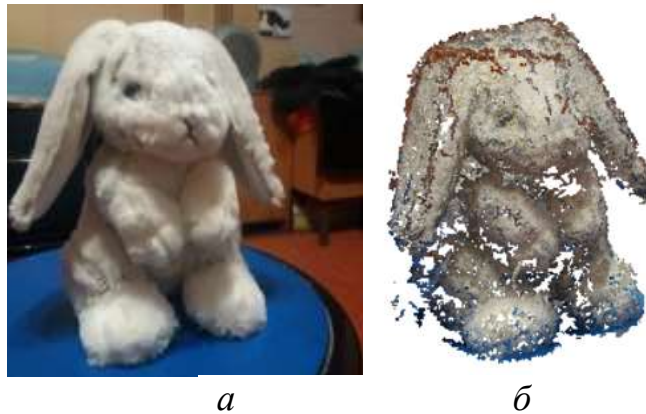


Рис. 1 – Датасет «Засць»: *а* – фото; *б* – хмара точок

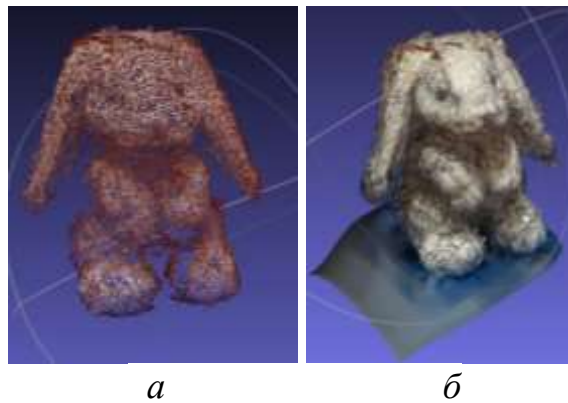


Рис. 1 – Створення мешу: *а* – спрощена хмара точок; *б* – базовий меш

В ході дослідження була проведена реконструкція тривимірної моделі об'єкта на основі фотографій та були отримані дані, що дозволили визначити рекомендації при створенні датасетів для використання в 3D-реконструкції.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в систематизації знань про створення фотографій для відновлення 3D-сцен і полегшення вивчення даного розділу початківцями. Практична цінність полягає в можливості використання даних досліджень для прискорення та оптимізації навчання тривимірному відновленню, що дозволить скоротити трудові і часові витрати.

Список літератури:

1. Павлов, В. И. Фотограмметрия. Теория одиночного снимка и стереоскопической пары снимков: Учеб. пособие / В. И. Павлов. // Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). – 2006. – 2-е изд. – 175 с.
2. Sansoni Giovanna. State-of-the-art and applications of 3D imaging sensors in industry, cultural heritage, medicine, and criminal investigation / Sansoni Giovanna, Trebeschi Marco, Docchio Franco // Sensors. – 2009. – Vol. 9, No. 1. – P. 568–601.